

III-27 我が国の粘性土地盤におけるダイラトメーターの適用性

運輸省 港湾技術研究所 ○正会員 田中洋行 田中政典 横山裕司

1. まえがき

ダイラトメーター(DMT)は、操作が簡単でしかも再現性が高いため、今後我が国でも積極的に用いるべき試験方法であると筆者らは考えている。しかし、DMTから地盤定数を求める方法が数多く提案されているが、必ずしもこれらが我が国にそのまま適応できるわけではない。ここでは、筆者らが行った調査結果を用いて、対象を粘性土地盤に絞ってDMTの我が国への適用性について述べる。

2. 調査地点

調査を行った地点は久里浜(KRM)、東扇島B(OS-B)、佐賀(SAG)、有明(ARK)で(地盤の詳細は文献1)参照)、いずれの地点も海成粘性土が厚く堆積した地盤である。また現在の土被り圧より大きな圧密荷重を過去に受けていない正規圧密地盤であるが、エイジングの影響を受けてOCRは1.0より多少大きい。

3. 調査結果

3.1 単位体積質量

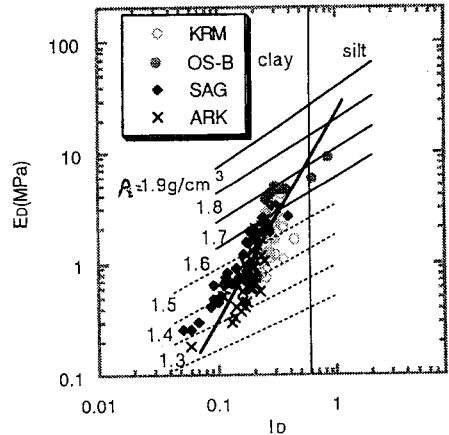
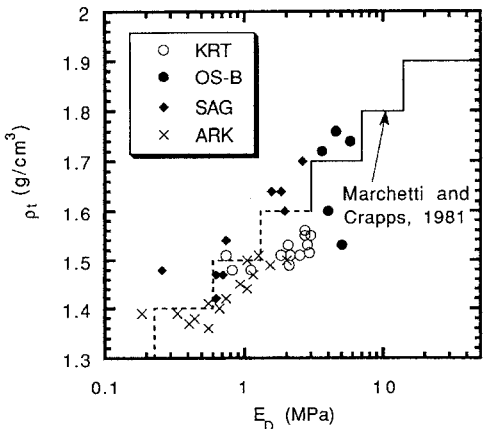
図-1に今回の調査で得られた材料インデックス I_p とダイラトメーター係数 E_D の関係を示す。MarchettiとCrapps²⁾によれば、 I_p が0.6以下であれば粘土と分類されるが、今回の対象地盤の多くは彼らの分類方法によれば粘土となる。この I_p と E_D の関係から、彼らは土の単位体積質量 ρ_i の推定方法を提案している。しかし、彼らの原図では ρ_i が 1.6g/cm^3 以上を対象としたので、図-1の点線に示すように ρ_i を 1.3g/cm^3 まで適用できるように外挿した。このようにして推定された ρ_i と室内試験によって求められた ρ_i がどの程度一致しているかをみたのが、図-2である。実測値は調査地ごとの記号で表した。また、実線と点線で表されている関係は、 E_D と I_p の関係を図-1の太い実線で表すことができると仮定して求めた E_D と ρ_i の関係である。図-2より実測値と推定値は良く一致しており、図-1を用いてかなりの精度で ρ_i を求めることができる。

3.2 静止土圧

久里浜(KRM)では、静止土圧 K_0 を三軸試験(TRI)とプレッシャーメーター(PM)によって求めた。なおPMの(1)と(3)とは測定管が各々1室と3室のタイプの試験機であることを示す。Marchettiは水平応力インデックス K_D から K_0 を求める式として、次式を提案している。

$$K_0 = (K_D/1.5)^{0.47} - 0.6 \quad (1)$$

結果を図-3に示す。図から(1)式による K_0 値はかなり大きいことがわかる。

図-1 E_D と I_p の関係図-2 単位体積質量と E_D の関係

3.3 非排水せん断強度

Marchettiは非排水せん断強度 s_u を(2)式で、また(2)式は s_u を過小評価するとして岩崎・榎本³⁾は(3)式を提案している。

$$s_u / \sigma'_v = 0.22 (0.5 K_D)^{1.25} \quad (2)$$

$$s_u / \sigma'_v = 0.36 (0.5 K_D)^{1.1} \quad (3)$$

(2)式の係数0.22はせん断試験から直接求められた値ではなく、現場ペーン試験から求めた s_u に対してBjerrumの補正係数 μ を乗じた安定計算に使う s_u (mobilized)に対応する値であることに注意しなければならない。今回の結果を図-4に示す。ただし、 s_u は現場ペーン試験から直接測定された値であり、 μ を乗じていない強度である。図に示すように今回の結果は、強度を μ で低減していないため(2)式で与えられる関係よりも上に位置する。今回の調査地盤は、OCRが1.0に近いので s_u / σ'_v の範囲も小さい。しかし、図に示すように K_D が一定であるにも拘らず、 s_u / σ'_v が増大しており、(2)や(3)式などの K_D を基にした s_u の推定方法の精度には限界があるのがわかる。安定計算の安全率が1.2から1.3であることを考えると、これらの式の適用限界が容易に理解できよう。

3.4 変形係数

サイクリックコーンから求められた剛性率 G_{sc} と E_D の関係を図-5に示す。両者の間には $G_{sc} = 7.5 E_D$ の関係が認められる。この関係については文献1)に詳しく議論した。

4. おわりに

よく言われることであるが、全ての症状に効く万能薬がないように、一つの地盤調査から全ての地盤定数が精度よく求める試験方法は存在しない。今回取り上げたDMTについても将来有望な試験方法であることは認められるが、適用限界についても深く認識する必要がある。

参考文献

- 1) Tanaka, H. et al.: "Shear modulus of soft clay measured by various kinds of tests," Proc. of IS Hokkaido, (in press), 1994.
- 2) Marchetti, S. and Crapps, D.K.: "Flat dilatometer manual," GPE, Inc., Gainesville, Florida, USA, 1981.
- 3) 岩崎公俊・榎本雅夫: "ダイヤトメーターによる非排水せん断強さの推定について、第26回土質工学研究発表会講演集、pp.265-266、1993.

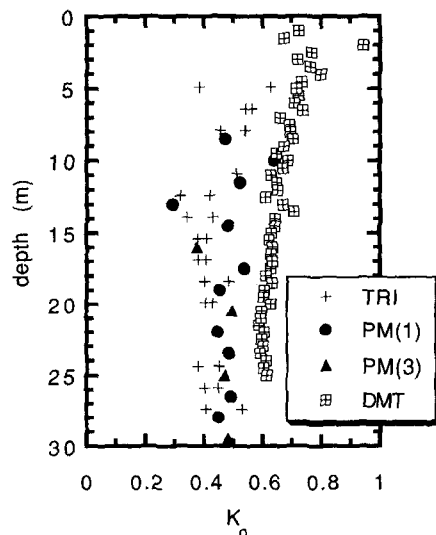


図-3 K_D 値の比較

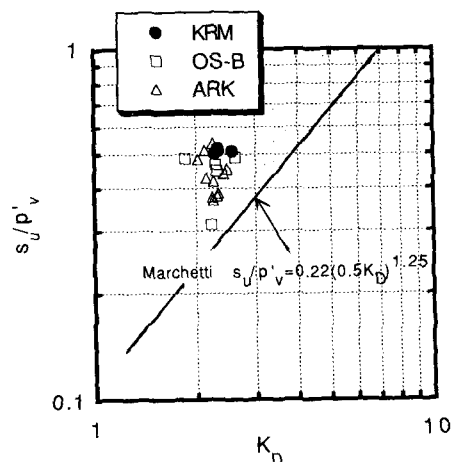


図-4 K_D 値とせん断強度比の関係

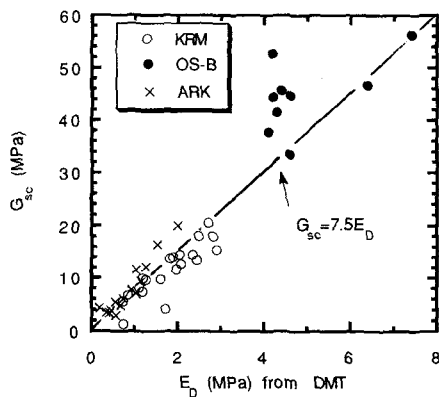


図-5 G_{sc} と E_D の関係